



PATENT APPLICATION

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

September 27, 2004

Applicant(s): Takashi ISE  
For : CONTROLLER FOR CONTROL AT ENGINE STARTUP

Serial No. : 10/807 839 Group: 3747

Confirmation No.: 5477

Filed : March 24, 2004 Examiner: Kwon

Atty. Docket No.: Saigoh Case 313

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL, AND CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japan Serial No. 2003-082459, filed March 25, 2003.

Enclosed are:

- [X] A certified copy of the priority application in support of the claim of priority.
- [X] Acknowledgment Postal Card.

Respectfully submitted,

*Brian R. Tumm*

BRT/ad

Brian R. Tumm

FLYNN, THIEL, BOUTELL  
& TANIS, P.C.  
2026 Rambling Road  
Kalamazoo, MI 49008-1631  
Phone: (269) 381-1156  
Fax: (269) 381-5465

Dale H. Thiel	Reg. No. 24 323
David G. Boutell	Reg. No. 25 072
Ronald J. Tanis	Reg. No. 22 724
Terryence F. Chapman	Reg. No. 32 549
Mark L. Maki	Reg. No. 36 589
Liane L. Churney	Reg. No. 40 694
Brian R. Tumm	Reg. No. 36 328
Steven R. Thiel	Reg. No. 53 685
Donald J. Wallace	Reg. No. 43 977
Sidney B. Williams, Jr.	Reg. No. 24 949

Encl: Listed above

122.05/03

IFW

PATENT APPLICATION

Applicant(s): Takashi ISE  
Title: CONTROLLER FOR CONTROL AT ENGINE STARTUP

Serial No. : 10/807 839                      Group: 3747  
Confirmation No.: 5477  
Filed : March 24, 2004                      Examiner: Kwon  
International Application No.: -  
International Filing Date : -  
Atty. Docket No.: Saigoh Case 313

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

FIRST CLASS MAILING CERTIFICATE

Sir:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service under 37 CFR 1.8 as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on September 27, 2004.

Brian R. Tumm  
Brian R. Tumm

BRT/ad

FLYNN, THIEL, BOUTELL	Dale H. Thiel	Reg. No. 24 323
& TANIS, P.C.	David G. Boutell	Reg. No. 25 072
2026 Rambling Road	Ronald J. Tanis	Reg. No. 22 724
Kalamazoo, MI 49008-1631	Terryence F. Chapman	Reg. No. 32 549
Phone: (269) 381-1156	Mark L. Maki	Reg. No. 36 589
Fax: (269) 381-5465	Liane L. Churney	Reg. No. 40 694
	Brian R. Tumm	Reg. No. 36 328
	Steven R. Thiel	Reg. No. 53 685
	Donald J. Wallace	Reg. No. 43 977
	Sidney B. Williams, Jr.	Reg. No. 24 949

Correspondence: Priority Document Transmittal, and Claim of Priority dated September 27, 2004 including enclosures listed thereon

190.05/03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Startup  
Applicant: Takashi Ise

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月25日

出願番号  
Application Number: 特願2003-082459  
ST. 10/C]: [JP2003-082459]

願人  
Applicant(s): スズキ株式会社

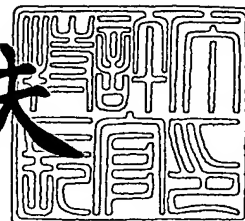
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2004年 4月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特 2004-3027630

【書類名】 特許願

【整理番号】 A02-0319

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/16

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内

    【氏名】 伊勢 敬

【特許出願人】

    【識別番号】 000002082

    【氏名又は名称】 スズキ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080056

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 西郷 義美

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 044059

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0102740

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの始動時制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの吸気通路に吸入空気量を調整するスロットルバルブを設け、このスロットルバルブをバイパスするバイパス通路のバイパス空気量を調整するバイパス空気量調整弁を設け、前記エンジンの同一気筒の点火プラグを 1 サイクルあたりに複数回飛び火させる多重点火が可能な点火コイルを設け、前記エンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように前記バイパス空気量調整弁を制御するバイパス空気量制御手段を設け、前記点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように前記点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、前記点火プラグを多重点火するように前記点火コイルを制御する多重点火制御手段を設けたことを特徴とするエンジンの始動時制御装置。

【請求項 2】 前記バイパス空気量制御手段は、前記エンジンの始動時水温と完全爆発判定回転数を越えてから経過した時間とに応じて変化する第 1 の目標エンジン回転数と、前記エンジンの始動時水温に応じて変化する第 2 の目標エンジン回転数とを加算して前記目標エンジン回転数を算出することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの始動時制御装置。

【請求項 3】 前記多重点火制御手段は、エンジン回転数が設定された以上に降下した場合、またはエンジン回転数が設定された以上に降下してから設定時間を経過した場合に、同一気筒の点火プラグを多重点火するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの始動時制御装置。

【請求項 4】 前記エンジンの実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合に、前記点火時期フィードバック制御手段は、点火時期をベース点火時期よりも進角するようにフィードバック制御し、前記多重点火制御手段は、同一気筒の点火プラグを多重点火するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの始動時制御装置。

【請求項 5】 エンジンの吸気通路に吸入空気量を調整する電子スロットルバルブを設け、前記エンジンの同一気筒の点火プラグを 1 サイクルあたりに複数

回飛び火させる多重点火が可能な点火コイルを設け、前記エンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように前記電子スロットルバルブを制御する吸入空気量制御手段を設け、前記点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように前記点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、前記点火プラグが多重点火するように前記点火コイルを制御する多重点火制御手段を設けたことを特徴とするエンジンの始動時制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明はエンジンの始動時制御装置に係り、特に、冷機始動時のH C量を低減することができ、十分な吸入空気量を得て冷機時のドライバビリティを改善することができ、エンジンストールやヘジテーションを回避することができるエンジンの始動時制御装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

車両に搭載されるエンジンには、冷機始動時に、排気有害成分のH C量を低減させるために、始動時制御装置を設けているものがある。エンジンの始動時制御装置は、エンジン回転数やエンジン水温等の制御因子を制御手段に入力し、この制御手段によって制御因子に基づき吸入空気量や点火時期を制御している。

【0 0 0 3】

従来のエンジンの始動時制御装置には、スロットル弁をバイパスするバイパスエア通路途中にデューティ制御式のアイドル回転制御弁を設け、スロットル弁をバイパスする始動時エア増量用バイパスエア通路途中にオン・オフ制御式の始動時エア増量制御弁を設け、始動操作後のエンジン回転数が所定回転数まで上昇した時に始動時エア増量制御弁を開成させてエア増量を行い、始動時エア増量制御弁の開成作動に略同期してアイドル回転制御弁のフィードバック制御を開始させるとともに目標回転数を触媒の活性促進に十分なレベルまで高く設定するものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【0 0 0 4】

従来のエンジンの始動時制御装置には、スロットルバルブを迂回するバイパス路の空気量を調整する空気量調整弁を設け、エンジン始動時に空気量調整弁の開度を見込みデューティ比に基づいて見込み制御してエンジンの始動性を高め、実機関回転数が目標回転数に所定値を加えた回転数を上回ったときにデューティ比を徐々に減少補正し、実機関回転数が一旦増加した後に目標回転数に所定値を加えた回転数を下回ったときにフィードバックデューティ比に基づくフィードバック制御に移行して、実機関回転数が目標回転数を下回るのを抑制するものがある（例えば、特許文献 2 参照。）。

#### 【0 0 0 5】

従来のエンジンの始動時制御装置には、冷却水温が所定温度範囲内にあって、且つエンジン始動後の経過時間が所定時間に達していないときは、触媒が未活性状態で点火時期制御可能と判断し、エンジン回転数が目標回転数以上の場合は、点火時期を遅角させて排気温度を上昇させ、エンジン回転数が目標回転数を下回るときは進角させて通常の点火時期に近づけ、標準燃料使用時には排気温度の上昇により触媒を早期に活性化させ、重質燃料使用時には燃焼状態を安定化させるものがある（例えば、特許文献 3 参照。）。

#### 【0 0 0 6】

また、エンジンの点火時期を制御する装置には、1 個の点火プラグに対して駆動回路とパワースイッチング素子と磁氣的に結合された一次・二次コイルからなる点火コイルとを並列に二組以上設け、夫々の点火コイルの二次側はエンジンの要求二次電流より高いブレークダウン電圧を持つ高圧ダイオードを介して接続することで分離し、多重点火する点火プラグの点火制御を正確に行うものがある（例えば、特許文献 4 参照。）。

#### 【0 0 0 7】

##### 【特許文献 1】

特開平 1 0 - 3 0 4 8 0 号公報（第 3 頁、図 2）

##### 【特許文献 2】

特開平 5 - 3 2 1 7 3 0 号公報（第 2・3 頁、図 3）

##### 【特許文献 3】

特開平 1 0 - 4 7 0 3 9 号公報 (第 3 頁、図 3)

【特許文献 4】

特開 2 0 0 0 - 9 0 1 0 号公報 (第 2 ・ 3 頁、図 5)

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のエンジンの始動時制御装置においては、冷機始動時に H C 量を低減するための触媒早期活性 (触媒昇温) を目的として、点火時期を遅角させる制御を行い、エンジン回転数を目標エンジン回転数に維持するために、アイドル制御用のバイパス空気量を補充する制御を行うことが一般的である。

【0 0 0 9】

ところが、近時は、排気ガス規制に対して燃料を希薄にする必要があり、標準燃料よりも揮発性が低い重質燃料を使用した場合に燃焼状態が悪化し、目標エンジン回転数に対する追従性が悪くなり、エンジンストールやヘジテーション等が発生する問題がある。

【0 0 1 0】

このため、従来の始動時制御装置においては、燃料の性状に左右されて安定した冷機時制御を実現することができず、エンジンストールやヘジテーション等によりドライバビリティの悪化を招く不都合があり、H C 量を低減することができない不都合がある。

【0 0 1 1】

また、従来の始動時制御装置においては、現行の制御によっては十分な触媒活性温度に達しないことから、触媒自体の担持量を増加させることによって排ガス浄化能力を対応せざるを得ない不都合がある。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

そこで、この発明は、上述の不都合を除去するために、エンジンの吸気通路に吸入空気量を調整するスロットルバルブを設け、このスロットルバルブをバイパスするバイパス通路のバイパス空気量を調整するバイパス空気量調整弁を設け、前記エンジンの同一気筒の点火プラグを 1 サイクル当たりに複数回飛び火させる



多重点火が可能な点火コイルを設け、前記エンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように前記バイパス空気量調整弁を制御するバイパス空気量制御手段を設け、前記点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように前記点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、前記点火プラグを多重点火するように前記点火コイルを制御する多重点火制御手段を設けたことを特徴とする。

### 【0 0 1 3】

#### 【発明の実施の形態】

この発明のエンジンの始動時制御装置は、バイパス空気量制御手段によってエンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁を制御し、点火時期フィードバック制御手段によって点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように点火コイルをフィードバック制御し、多重点火制御手段によって点火プラグを多重点火するように点火コイルを制御することにより、冷機始動時に多量のバイパス空気量を導入することで、触媒を活性温度まで迅速に上昇させることができ、点火時期をフィードバック制御しつつ多重点火することで、エンジン回転数を目標エンジン回転数に収束させることができ、燃焼状態を安定させることができる。

### 【0 0 1 4】

#### 【実施例】

以下図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。図 1 ～図 9 は、この発明の実施例を示すものである。図 1 において、2 は車両（図示せず）に搭載されるエンジン、4 はシリンダブロック、6 はシリンダヘッド、8 はシリンダ、1 0 はピストン、1 2 は燃焼室である。エンジン 2 は、例えば吸気行程と圧縮行程と爆発行程と排気行程とを 1 サイクルとし、シリンダブロック 4 に複数個のシリンダ 8 を備えた多気筒エンジンである。

### 【0 0 1 5】

エンジン 2 は、各シリンダ 8 の燃焼室 1 2 に連通する吸気ポート 1 4 と排気ポート 1 6 とを設け、吸気ポート 1 4 と排気ポート 1 6 とを夫々開閉する吸気弁 1 8 と排気弁 2 0 とを設け、吸気ポート 1 4 に連通する吸気通路 2 2 と排気ポート

1 6 に連通する排気通路 2 4 とを設けている。

【 0 0 1 6 】

このエンジン 2 は、各シリンダ 8 の燃焼室 1 2 に臨ませて夫々点火プラグ 2 6 を夫々設けている。各点火プラグ 2 6 には、夫々点火コイル 2 8 を接続して設けている。点火コイル 2 8 は、点火プラグ 2 6 に高エネルギーを供給可能であり、同一気筒の点火プラグ 2 6 を 1 サイクルあたりに複数回飛び火させる多重点火が可能なるものである。

【 0 0 1 7 】

エンジン 2 には、吸気ポート 1 4 に指向させて吸気通路 2 2 に燃料噴射弁 3 0 を設け、燃料噴射弁 3 0 上流側の吸気通路 2 2 に吸入空気量を調整するスロットルバルブ 3 2 を設け、スロットルバルブ 3 2 をバイパスして吸気通路 2 2 を連通するバイパス通路 3 4 を設け、バイパス通路 3 4 を流れるバイパス空気量を調整するデューティ制御式のバイパス空気量調整弁 3 6 を設けている。

【 0 0 1 8 】

また、このエンジン 2 は、図 2 に示す如く、排気通路 2 4 の途中に触媒 3 8 を設けている。触媒 3 8 は、排気通路 2 4 を流れる排気中の H C や C O 等を除去する。

【 0 0 1 9 】

前記点火コイル 2 8 と燃料噴射弁 3 0 とバイパス空気量調整弁 3 6 とは、始動時制御装置 4 0 の制御部 ( E C U ) 4 2 に接続して設けている。

【 0 0 2 0 】

制御部 4 2 には、エンジン 2 の冷却水温度を検出する水温センサ 4 4 と、吸気通路 2 4 の吸気温度を検出する吸気温センサ 4 6 と、図示しないクランク軸のクランク角を検出するクランク角センサ 4 8 と、エンジン回転数を検出する回転数センサ 5 0 と、を接続して設けている。

【 0 0 2 1 】

また、制御部 4 2 には、エンジン 2 のイグニションスイッチ 5 2 と、スタータモータ ( 図示せず ) を駆動するスタータスイッチ 5 4 と、エンジン 2 に連結された図示しない自動変速機のシフトレンジを検出するシフトレンジスイッチ 5 6 と

、車両の空調装置（図示せず）を駆動するエアコンスイッチ 5 8 と、を接続して設けている。

#### 【 0 0 2 2 】

この制御部 4 2 には、エンジン 2 のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁 3 6 を制御するバイパス空気量制御手段 6 0 を設け、点火プラグ 2 6 の点火時期が目標点火時期になるように点火コイル 2 8 をフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段 6 2 を設け、点火プラグ 2 6 を多重点火するように点火コイル 2 8 を制御する多重点火制御手段 6 4 を設け、また、噴射量が目標噴射量になるように燃料噴射弁 3 0 を制御する燃料噴射量制御手段 6 6 を設けている。

#### 【 0 0 2 3 】

制御部 4 2 は、各センサ 4 4 ～各スイッチ 5 8 から信号を入力し、バイパス空気量制御手段 6 0 と点火時期フィードバック制御手段 6 2 と多重点火制御手段 6 4 と燃料噴射量制御手段 6 6 によって点火コイル 2 8 と燃料噴射弁 3 0 とバイパス空気量調整弁 3 6 とを制御する。

#### 【 0 0 2 4 】

前記バイパス空気量制御手段 6 0 は、エンジン 2 の始動時水温と完全爆発判定回転数を越えてから経過した時間とに応じて変化する第 1 の目標エンジン回転数と、エンジン 2 の始動時水温に応じて変化する第 2 の目標エンジン回転数とを加算して、前記目標エンジン回転数を算出する。

#### 【 0 0 2 5 】

また、前記多重点火制御手段 6 4 は、エンジン回転数が設定された以上に降下した場合、またはエンジン回転数が設定された以上に降下してから設定時間を経過した場合に、同一気筒の点火プラグ 2 6 を多重点火するように制御する。

#### 【 0 0 2 6 】

さらに、前記エンジン 2 の実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合に、点火時期フィードバック制御手段 6 2 は、点火時期をベース点火時期よりも進角するようにフィードバック制御し、多重点火制御手段 6 4 は、同一気筒の点火プラグ 2 6 を多重点火するように制御する。

## 【0 0 2 7】

この始動時制御装置 4 0 は、エンジン 2 の冷機始動時に、多量のバイパス空気量を導入することによって、触媒 3 8 の昇温を早めて早期に活性化させるとともに、点火時期を目標点火時期とし且つ多重点火するように制御することによって、燃焼状態を安定させてエンジン回転数を始動時水温に応じて設定した目標回転数に収束させるものである。

## 【0 0 2 8】

次に、この実施例の作用を説明する。

## 【0 0 2 9】

始動時制御装置 4 0 は、図 3・図 4 に示す如く、イグニションキーによりイグニションスイッチ 5 2 のオンしてエンジン 2 を始動し、制御部 4 2 によってプログラムがスタートすると (1 0 0)、先ず、始動時水温と始動時吸気温と始動状態とを判定する。

## 【0 0 3 0】

始動時水温・始動時吸気温がある水温以下・吸気温以下の場合は、現行においても多量のバイパス空気量を導入するように制御し、触媒 3 8 の浄化性能を最大に活用している。また、始動時水温・始動時吸気温がある水温以上・吸気温以上の場合は、燃料噴射量が少ないため、排気成分も良好である。

## 【0 0 3 1】

そこで、始動時制御装置 4 0 は、プログラムがスタートすると (1 0 0)、始動時水温 ( $T_w$ ) が設定低水温 ( $T_{wL}$ ) を越えて設定高水温 ( $T_{wH}$ ) 未満 (例えば、 $-10^{\circ}\text{C} < T_w < 40^{\circ}\text{C}$ ) であり、始動時吸気温 ( $T_a$ ) が設定低吸気温 ( $T_{aL}$ ) を越えて設定高吸気温 ( $T_{aH}$ ) 未満 (例えば、 $-10^{\circ}\text{C} < T_a < 40^{\circ}\text{C}$ ) であり、且つエンジン 2 が再始動でないかを判断する (1 0 2)。

## 【0 0 3 2】

この判断 (1 0 2) が N O の場合は、エンド (1 2 0) にする。この判断 (1 0 2) が Y E S の場合は、エンジン 2 の冷機始動時であり、始動時水温信号よりエンジン回転数  $N$  の目標エンジン回転数  $N_T$  を算出する (1 0 4)。

## 【0 0 3 3】

この目標エンジン回転数 $N_T$ は、図5に示す第1の始動時水温テーブルにより設定される第1の目標エンジン回転数 $N_{T1}$ と、図6に示す第2の始動時水温テーブルにより設定される第2の目標エンジン回転数 $N_{T2}$ とからなる。

#### 【0034】

次に、実エンジン回転数 $N_e$ が完全爆発判定回転数 $N_K$ を越えたか否かを判断する(106)。この判断(106)がNOの場合は、エンド(120)にする。この判断(106)がYESの場合は、始動時水温信号及び時間よりエンジン回転数 $N$ の目標エンジン回転数 $N_T$ を算出する(108)。

#### 【0035】

この目標エンジン回転数 $N_T$ は、図7に示す如く、実エンジン回転数 $N_e$ が完全爆発判定回転数 $N_K$ (例500rpm)を越えてから設定時間 $X$ を経過した後に、前記第1の目標エンジン回転数 $N_{T1}$ と第2の目標エンジン回転数 $N_{T2}$ とを加算して設定する。第1の目標エンジン回転数 $N_{T1}$ は、設定時間 $X$ から減衰時間 $Y$ で零(0rpm)になるように減衰される。

#### 【0036】

これにより、目標エンジン回転数 $N_T$ は、エンジン2の始動時水温と完全爆発判定回転数 $N_K$ を越えてから経過した時間 $Y$ とに応じて変化する第1の目標エンジン回転数 $N_{T1}$ と、エンジン2の始動時水温に応じて変化する第2の目標エンジン回転数 $N_{T2}$ とを加算して算出される。

#### 【0037】

実エンジン回転数 $N_e$ が完全爆発判定回転数 $N_K$ を越え、ステータスイッチ54がオフ、エアコンスイッチ58がオフ、イグニションスイッチ52のオン後に一度もこの始動時制御が起動されていないこと、且つシフトレンジスイッチ56がDレンジでないこと、以上の条件がすべて満たされているかどうかを判断する(110)。

#### 【0038】

この判断(110)においては、始動時制御の起動条件が成立して一度起動した後は2度と起動しない、つまり始動時以外には始動時制御を起動しないようにしている。また、自動変速機のシフトレンジがDレンジの場合は、多量のバイパ

ス空気量を導入しないようにしている。

【 0 0 3 9 】

この判断 ( 1 1 0 ) が N O の場合は、エンド ( 1 2 0 ) にする。この判断 ( 1 1 0 ) が Y E S の場合は、始動時のバイパス空気量 ( I S C 流量 ) の制御を行う ( 1 1 2 ) 。

【 0 0 4 0 】

始動時のバイパス空気量 I S C F S T は、図 8 に示す如く、

実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後のバイパス空気量補正量 :  $Q_{AFST1}(T_w)$  ( 始動時水温テーブルより設定 ) 、

実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後のバイパス空気量補正量 2 :  $Q_{AFST2}(T_w)$  ( 始動時水温テーブルより設定 ) 、

実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後のバイパス空気量補正時間 :  $T_{QAFST1}$  、

実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後のバイパス空気量補正時間 2 :  $T_{QAFST2}$  、

実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後のバイパス空気量補正時間 3 :  $T_{QAFST3}$  とし、

これらより、

・ 実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後で  $T_{QAFST1}$  経過後 :  $I S C F S T = Q_{AFST1}(T_w) L$  ( リットル ) とする。

・ 実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後で  $T_{QAFST2}$  経過後 :  $I S C F S T = Q_{AFST2}(T_w) L$  ( リットル ) とする。

・ 実エンジン回転数  $N_e >$  完全爆発判定回転数  $N_K$  後で  $T_{QAFST3}$  経過後 :  $I S C F S T = 0 L$  ( ゼロリットル ) とする。

このとき、バイパス空気量 I S C F S T のエンジン回転数に対するフィードバック補正量は、 $0 L$  ( ゼロリットル ) とする。

$Q_{ISC}$  ( 総バイパス空気量 ) は、

$Q_{ISC} = I S C T W$  ( 現行までの総流量 ) +  $I S C F S T$

となる。

I S C F S T は、1 気筒当たり 1 2 0 L (リットル) 以上の多量とする。

#### 【0 0 4 1】

このように、始動時においては、バイパス空気量を、実エンジン回転数  $N_e$  が完全爆発判定回転数  $N_K$  を越えた後で T Q A F S T 1 経過後から多量にすることで、極端な空燃比の希薄化や回転の吹き上がりを抑えることができる。また、エンジン回転数に対するフィードバック補正量を 0 L (ゼロリットル) とすることで、バイパス空気量が最大流量になるまで一律に多量を導入することができる。

#### 【0 0 4 2】

バイパス空気量の制御 (1 1 2) に続き、点火時期をフィードバック制御する (1 1 4)。点火時期のフィードバック制御は、図 9 に示す如く、

最終点火時期：A D V S、

ベース点火時期：A D V S T D、

回転数フィードバック補正点火時期：A D V F B、

$\Delta N_e$ ：実エンジン回転数  $N_e$  - 目標エンジン回転数  $N_T$ 、

K P：比例補正係数、

K i：積分補正係数ゲイン、

I：積分補正係数 ( $I = \sum K_i$ ；1 点火毎に  $K_i$  を  $N_T$  を横切るまで積算)、

$K_i$ ：積分補正係数ゲイン ( $\Delta N_e < 0$  のとき  $K_{ip}$ ：+ゲイン、 $\Delta N_e > 0$  のとき  $K_{im}$ ：-ゲイン)、

とし、

$A D V S = A D V S T D + A D V F B$  を求め、

点火時期を最終点火時期 A D V S にフィードバック制御する。

#### 【0 0 4 3】

次に、実エンジン回転数  $N_e$  が目標エンジン回転数  $N_T$  から第 1 の設定回転数 A 以上に降下 ( $\Delta N_e < -A$ ) したか、または実エンジン回転数  $N_e$  が目標エンジン回転数  $N_T$  から第 2 の設定回転数 B 以上に降下した状態が設定時間 C を継続 ( $\Delta N_e < -B$ 、継続時間  $> C$ ) したか否かを判断する (1 1 6)。

#### 【0 0 4 4】

この判断 (1 1 6) が N O の場合は、エンド (1 2 0) にする。この判断 (1

16) がYESの場合は、実エンジン回転数 $N_e$ が目標エンジン回転数 $N_T$ に収束するまで同一気筒の点火プラグ26を複数回 $D$  ( $D > 1$ ) 点火し(118)、エンド(120)にする。

#### 【0045】

この多重点火は、点火時期のフィードバック制御で補えないほどエンジン回転数が落ちたり、またはエンジン回転数が落ちて設定時間を越えても目標エンジン回転数 $N_T$ に収束できない場合に行われる。なお、多重点火の回数 $D$ は、エンジン2の水温に応じて変化し、水温が低いほど大きくなるように設定する。

#### 【0046】

このように、始動時制御装置40は、エンジン2のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁36を制御するバイパス空気量制御手段60を設け、点火プラグ26の点火時期が目標点火時期になるように点火コイル28をフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段62を設け、点火プラグ26を多重点火するように点火コイル28を制御する多重点火制御手段64を設けている。

#### 【0047】

前記バイパス空気量制御手段60は、エンジン2の始動時水温と完全爆発判定回転数を越えてから経過した時間とに応じて変化する第1の目標エンジン回転数と、エンジンの始動時水温に応じて変化する第2の目標エンジン回転数とを加算して、前記目標エンジン回転数を算出する。

#### 【0048】

また、前記多重点火制御手段64は、エンジン回転数が設定された以上に降下した場合、またはエンジン回転数が設定された以上に降下してから設定時間を経過した場合に、同一気筒の点火プラグ26を多重点火するように制御する。

#### 【0049】

さらに、前記エンジン2の実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合に、点火時期フィードバック制御手段62は、点火時期をベース点火時期よりも進角するようにフィードバック制御し、多重点火制御手段64は、同一気筒の点火プラグ26を多重点火するように制御する。



## 【0050】

これにより、この始動時制御装置 40 は、エンジン 2 の冷機始動時に、多量のバイパス空気量を導入することによって、触媒 38 の昇温を早めて早期に活性化させるとともに、始動直後から点火時期を目標点火時期とし且つ多重点火するように制御することによって、燃焼状態を安定させてエンジン回転数を始動時水温に応じて設定した目標回転数に収束させることができ、実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合には点火時期の進角及び 2 回点火を行い、高い場合には点火時期の遅角及び 1 回点火を行うことにより、燃料の性状に影響されにくく、燃焼の極端な悪化を回避することができる。

## 【0051】

このため、このエンジン 2 の始動時制御装置 40 は、冷機始動時に触媒 38 を早期活性化できるので、HC 量を低減することができ、精度の高い目標エンジン回転数を設定できるので、十分な吸入空気量を得て冷機時のドライバビリティを改善することができ、燃料の性状に左右されない安定した冷機時制御を実現できるので、エンジンストールやヘジテーションを回避することができる。

## 【0052】

なお、この実施例においては、エンジン 2 の冷機始動時に、バイパス通路 34 のバイパス空気量を多量に導入したが、吸気通路 22 の吸入空気量を多量に導入することにより、触媒 38 の昇温を早めて早期に活性化させることもできる。

## 【0053】

即ち、図 10 は、この発明の別の実施例を示すものである。この別の実施例において、前述実施例と同一機能を果たす箇所には、同一の符号を付して説明する。図 10 に示すエンジン 2 の始動時制御装置 40 は、吸気通路 22 に吸入空気量を調整する電子スロットルバルブ 68 を設け、この電子スロットルバルブ 68 をデューティ制御式に開閉駆動するアクチュエータ 70 を制御部 42 に接続して設け、制御部 42 にエンジン 2 のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように電子スロットルバルブ 68 のアクチュエータ 70 を制御する吸入空気量制御手段 72 を設けたものである。

## 【0054】

このように、別の実施例の始動時制御装置 40 は、エンジン 2 の吸気通路 22 に吸入空気量を調整する電子スロットルバルブ 68 を設け、エンジン 2 の同一気筒の点火プラグ 26 を 1 サイクル当たりに複数回飛び火させる多重点火が可能な点火コイル 28 を設け、エンジン 2 のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように電子スロットルバルブ 68 を制御する吸入空気量制御手段 72 を設け、点火プラグ 26 の点火時期が目標点火時期になるように点火コイル 26 をフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段 62 を設け、点火プラグ 26 が多重点火するように点火コイル 28 を制御する多重点火制御手段 64 を設けている。

#### 【0055】

これにより、この別の実施例の始動時制御装置 40 は、エンジン 2 の冷機始動時に、多量の吸入空気量を導入することによって、触媒 38 の昇温を早めて早期に活性化させるとともに、始動直後から点火時期を目標点火時期とし且つ多重点火するように制御することによって、燃焼状態を安定させてエンジン回転数を始動時水温に応じて設定した目標回転数に収束させることができ、燃料の性状に影響されにくく、燃焼の極端な悪化を回避することができる。

#### 【0056】

このため、このエンジン 2 の始動時制御装置 40 は、前述実施例と同様の効果を奏し得て、また、電子スロットルバルブ 68 を備えたエンジン 2 においてはプログラムの変更で実施することができる。

#### 【0057】

なお、この発明は、上述実施例に限定されることなく、種々応用改変が可能である。

#### 【0058】

例えば、エンジン 2 の水温毎に多量のバイパス空気量と目標点火時期と多重点火回数との組み合わせを予め設定しておき、始動時に検出する水温からバイパス空気量と目標点火時期と多重点火回数との組み合わせを読み出して制御を行うことにより、制御を簡素化することができる。また、始動時に検出する水温に吸気温を組み合わせると目標エンジン回転数を設定することにより、燃料の性状に影響

響されにくいより安定した燃焼を実現することができる。さらに、同一気筒の点火プラグ 2 6 を複数の  $n$  回飛び火させる場合に、第 1 回目から第  $n$  回目までの各回の飛び火の強さや間隔を燃料の性状に応じて変化させることにより、燃料の性状に影響されにくいより安定した燃焼を実現することができる。

### 【 0 0 5 9 】

#### 【発明の効果】

このように、この発明のエンジンの始動時制御装置は、冷機始動時に多量のバイパス空気量を導入することで、触媒を活性温度まで迅速に上昇させることができ、点火時期をフィードバック制御しつつ多重点火することで、エンジン回転数を目標エンジン回転数に収束させることができ、燃焼状態を安定させることができる。

このため、このエンジンの始動時制御装置は、冷機始動時に触媒を早期活性化できるので、HC量を低減することができ、精度の高い目標エンジン回転数を設定できるので、十分な吸入空気量を得て冷機時のドライバビリティを改善することができ、燃料の性状に左右されない安定した冷機時制御を実現できるので、エンジンストールやヘジテーションを回避することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

始動時制御装置の実施例を示す概略構成図である。

##### 【図 2】

始動時制御装置のシステム構成図である。

##### 【図 3】

始動時制御のフローチャートである。

##### 【図 4】

図 3 に続く始動時制御のフローチャートである。

##### 【図 5】

第 1 の目標エンジン回転数を設定する第 1 の始動時水温テーブルを示す図である。

##### 【図 6】

第 2 の目標エンジン回転数を設定する第 2 の始動時水温テーブルを示す図である。

【図 7】

エンジン回転数のタイミングチャートである。

【図 8】

エンジン回転数とバイパス空気量とのタイミングチャートである。

【図 9】

エンジン回転数と点火時期とのタイミングチャートである。

【図 1 0】

始動時制御装置の別の実施例を示す概略構成図である。

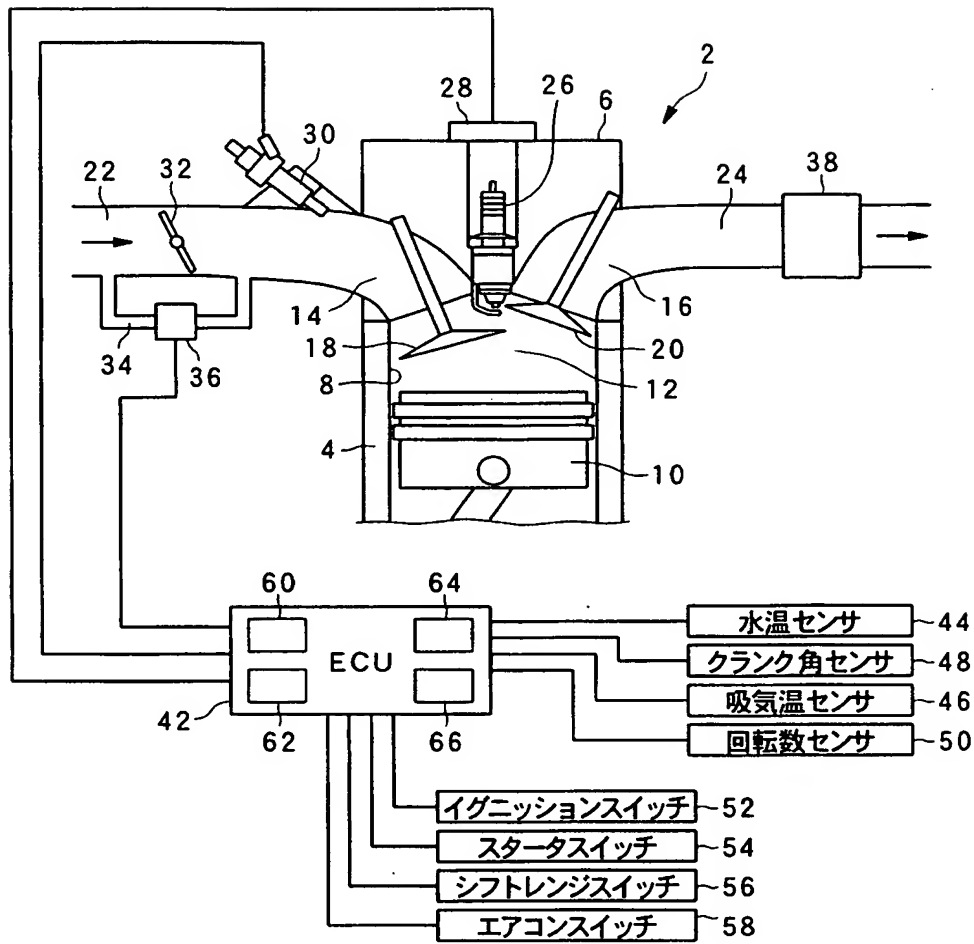
【符号の説明】

- 2 エンジン
- 8 シリンダ
- 1 2 燃焼室
- 2 2 吸気通路
- 2 4 排気通路
- 2 6 点火プラグ
- 2 8 点火コイル
- 3 0 燃料噴射弁
- 3 2 スロットルバルブ
- 3 4 バイパス通路
- 3 6 バイパス空気量調整弁
- 3 8 触媒
- 4 0 始動時制御装置
- 4 2 制御部
- 4 4 水温センサ
- 4 6 吸気温センサ
- 4 8 クランク角センサ
- 5 0 回転数センサ

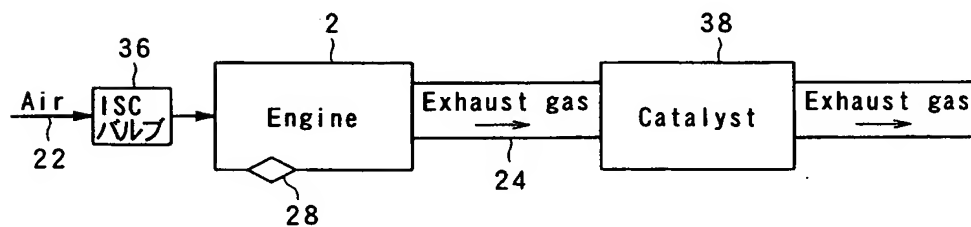
- 5 2 イグニションスイッチ
- 5 4 スタータスイッチ
- 5 6 シフトレンジスイッチ
- 5 8 エアコンスイッチ
- 6 0 バイパス空気量制御手段
- 6 2 点火時期フィードバック制御手段
- 6 4 多重点火制御手段
- 6 6 燃料噴射量制御手段

【書類名】 図面

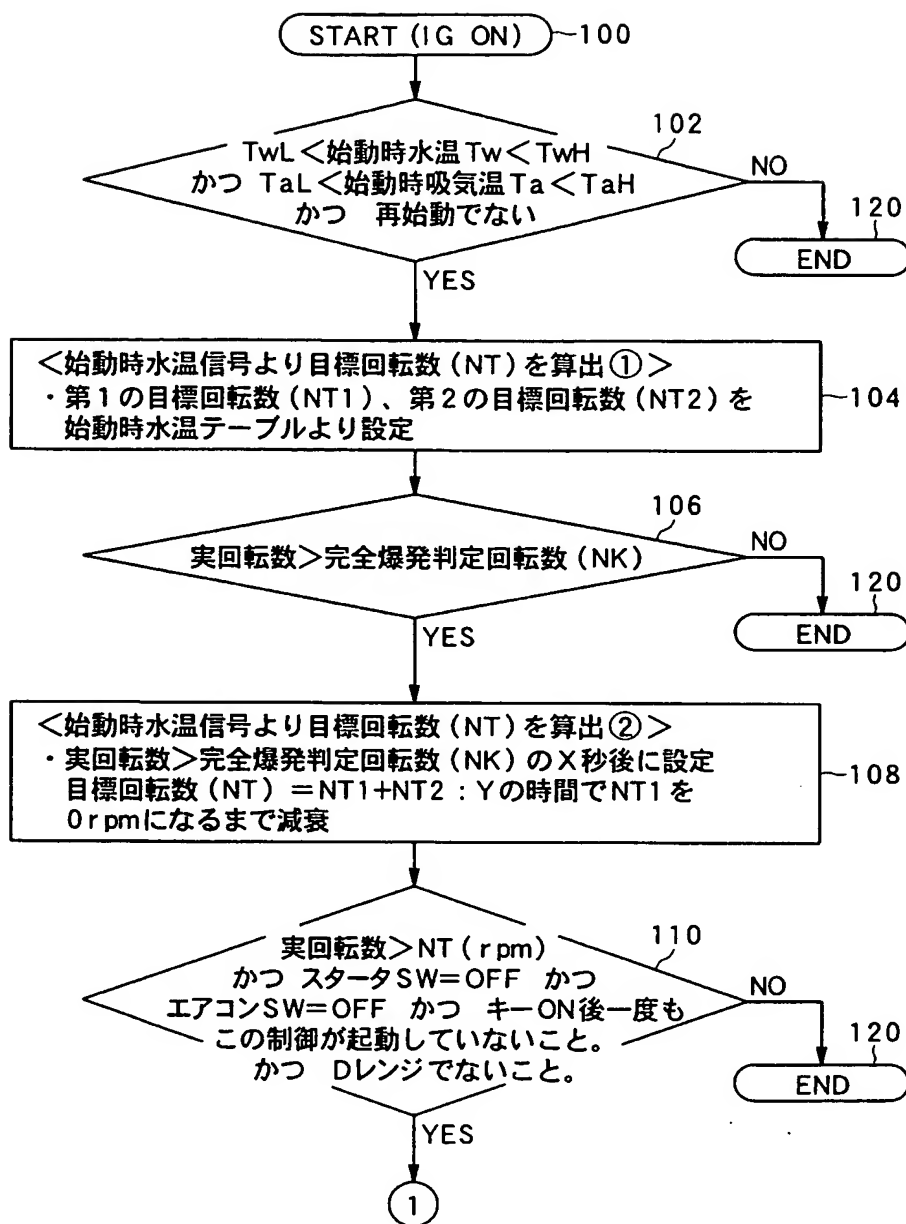
【図 1】



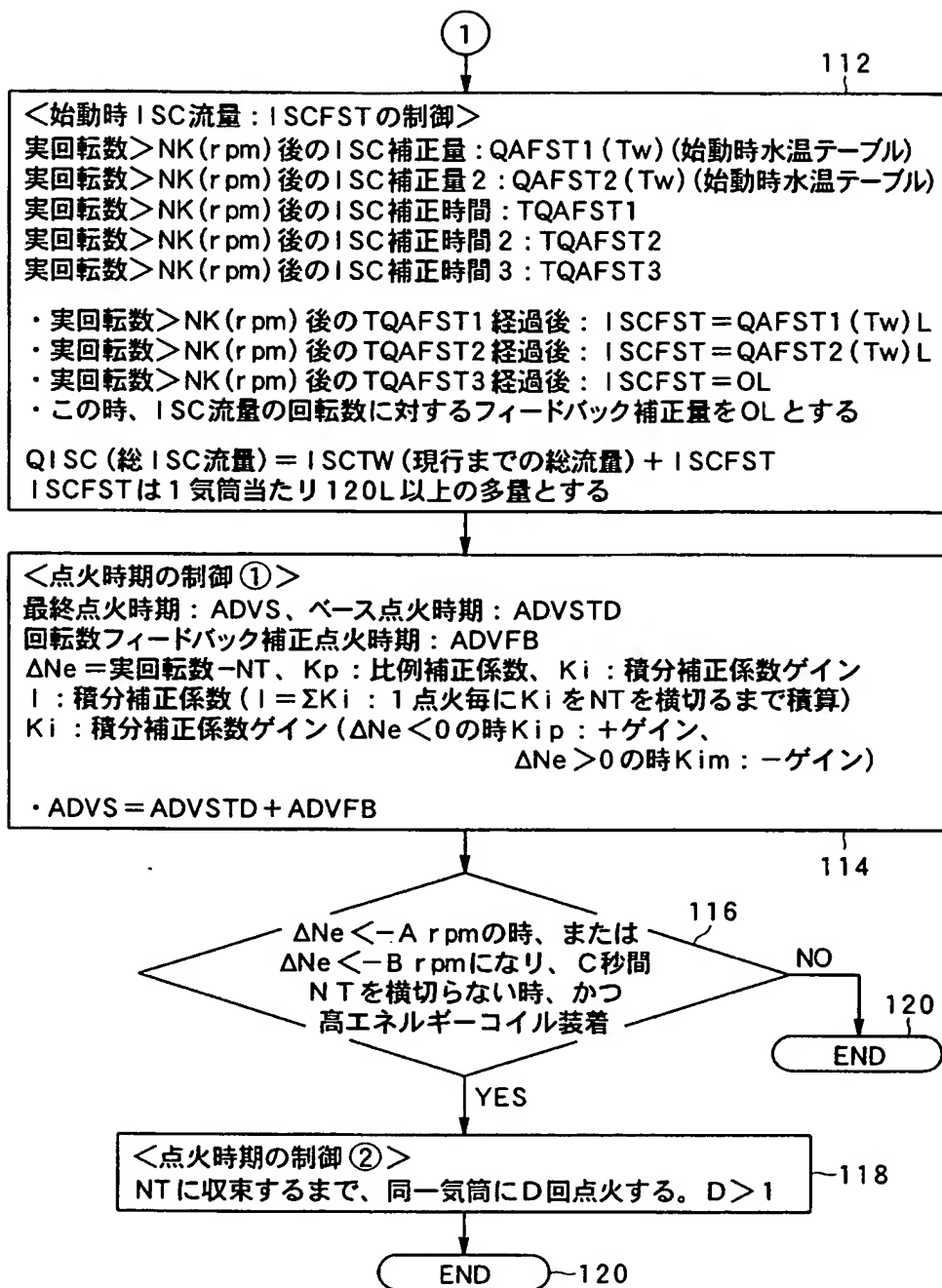
【図 2】



【図 3】

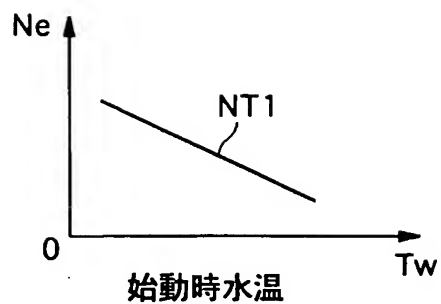


【図 4】

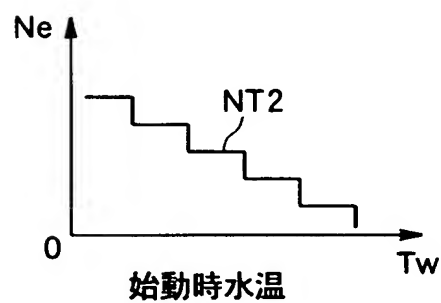




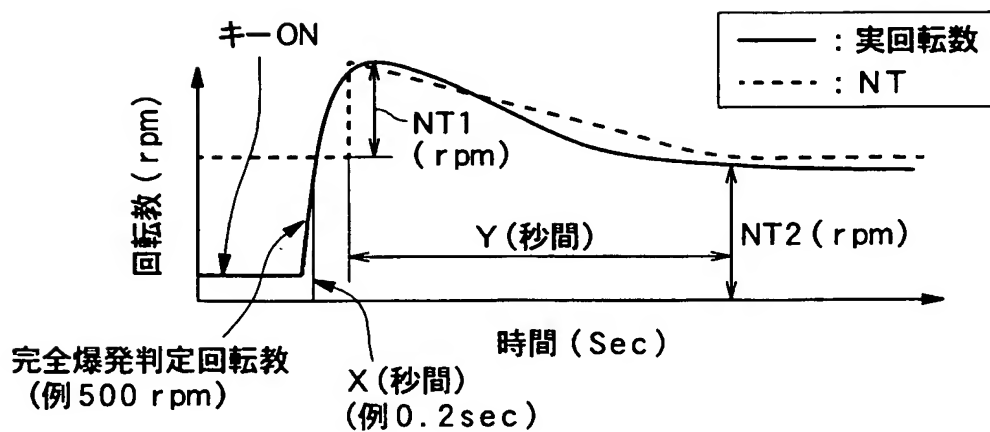
【図 5】



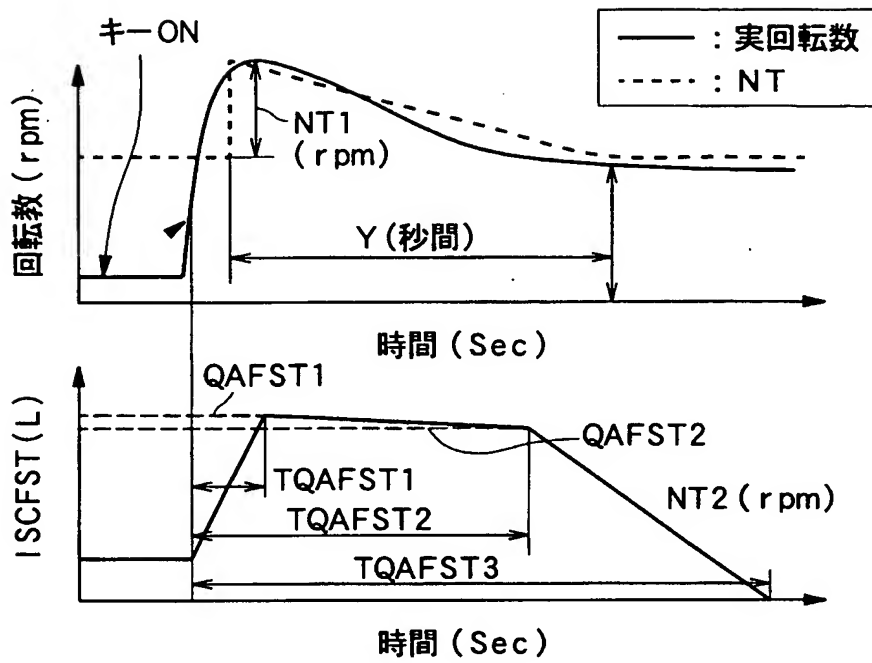
【図 6】



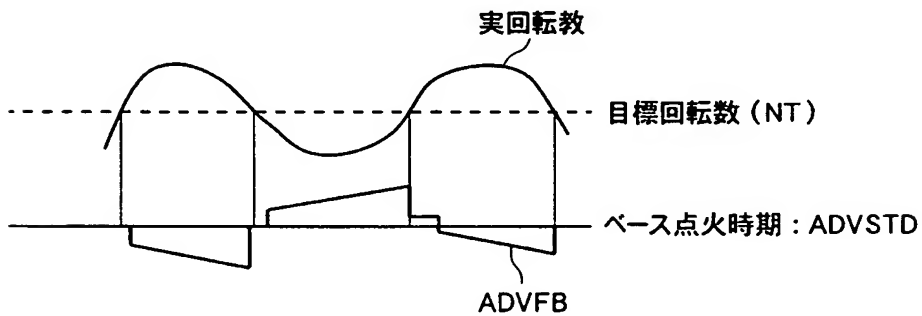
【図 7】



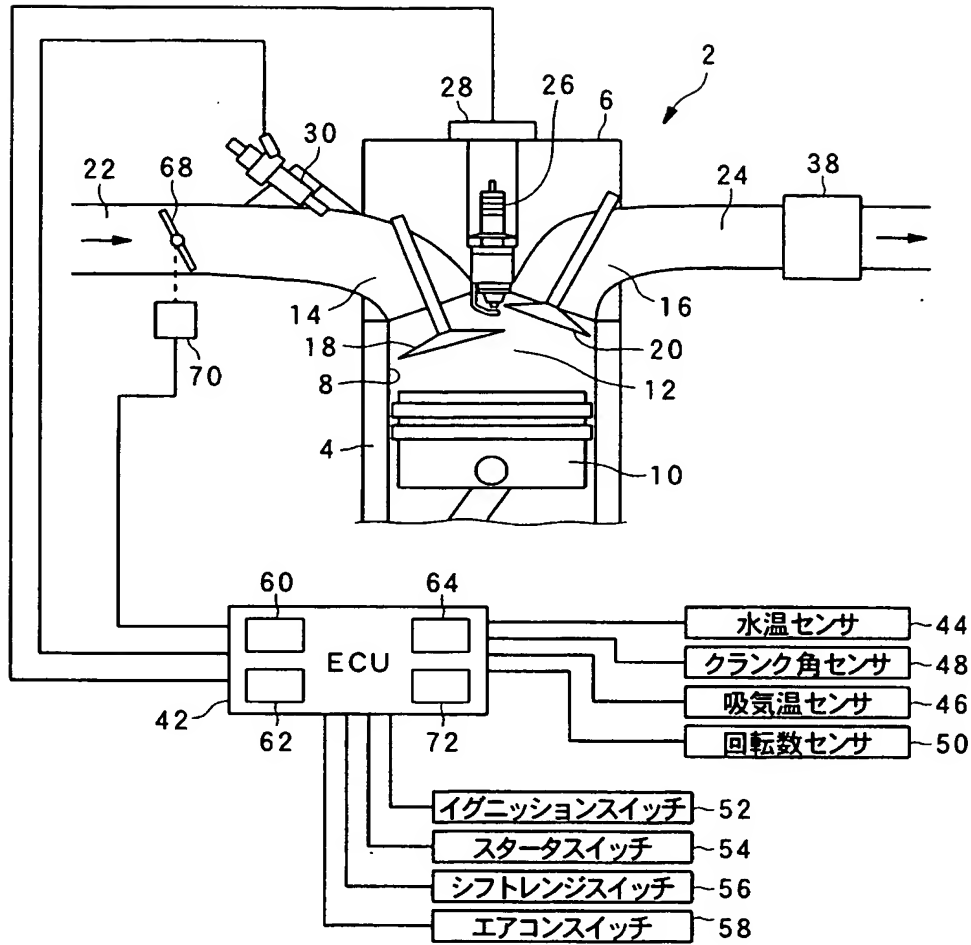
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 この発明の目的は、冷機始動時の H C 量を低減することができ、冷機時のドライバビリティを改善することができ、エンジンストールやヘジテーションを回避することにある。

【構成】 このため、この発明は、吸入空気量を調整するスロットルバルブを設け、バイパス通路のバイパス空気量を調整するバイパス空気量調整弁を設け、同一気筒の点火プラグを 1 サイクル当たりに複数回飛び火させる多重点火が可能な点火コイルを設け、エンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁を制御するバイパス空気量制御手段を設け、点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、点火プラグを多重点火するように点火コイルを制御する多重点火制御手段を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 8 2 4 5 9
受付番号	5 0 3 0 0 4 8 0 6 5 6
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 3月25日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 8 2 4 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 0 8 2 ]

1. 変更年月日	1 9 9 1 年 4 月 2 7 日
[変更理由]	住所変更
住 所	静岡県浜松市高塚町 3 0 0 番地
氏 名	スズキ株式会社